

#4

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

SUZUKI et al.

Application No.: 09/975,968

Filed: October 15, 2001

For: FUEL CELL POWER SYSTEM



Group Art Unit: 1745

Examiner: Unknown

Attorney Dkt. No.: 107348-00151

**CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

January 11, 2002

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

**Patent Application No. 2000-323322 filed on October 18, 2000**

In support of this claim, certified copies of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Please charge any fee deficiency or credit any overpayment with respect to this paper to Deposit Account No. 01-2300.

Respectfully submitted,

ARENT FOX KINTNER PLOTKIN & KAHN, PLLC

Robert K. Carpenter  
Registration No. 34,794

1050 Connecticut Avenue, N.W.,  
Suite 400  
Washington, D.C. 20036-5339  
Tel: (202) 857-6000  
Fax: (202) 638-4810

Enclosures: Priority Document (1)



PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: October 18, 2000

Application Number: Patent Application No. 2000-323322

Applicant(s): HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

September 14, 2001

Commissioner,  
Patent Office

Kozo Oikawa

Certificate No. 2001-3085320

4

**日本特許庁**  
**JAPAN PATENT OFFICE**



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2000年10月18日

出願番号  
Application Number:

特願2000-323322

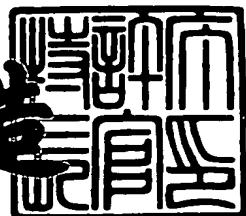
出願人  
Applicant(s):

本田技研工業株式会社

2001年 9月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3085320

【書類名】 特許願  
【整理番号】 H100100301  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H01M 8/00  
【発明の名称】 燃料電池発電システム  
【請求項の数】 3  
【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内  
【氏名】 鈴木 貴紀  
【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内  
【氏名】 鹿屋 出  
【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内  
【氏名】 細江 光矢  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005326  
【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社  
【代表者】 吉野 浩行  
【代理人】  
【識別番号】 100071870  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 落合 健  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100097618  
【弁理士】

【氏名又は名称】 仁木 一明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003001

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池発電システム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料電池(2)と、

水素を吸蔵し、且つ放出することが可能な第1水素吸蔵材(MH1)を有する第1水素貯蔵器(11)と、

前記燃料電池(2)に水素を供給すべく、前記第1水素貯蔵器(11)を加熱して水素を放出させる触媒燃焼器(17)と、

水素を吸蔵し、且つ放出することが可能であると共に前記第1水素吸蔵材(MH1)よりも低い水素放出温度を持つ第2水素吸蔵材(MH2)を有し、前記燃料電池(2)の廃熱による加熱下で、前記触媒燃焼器(17)の燃料用水素を放出する第2水素貯蔵器(19)と

を備えていることを特徴とする燃料電池発電システム。

【請求項2】 前記燃料電池(2)の運転開始時に、前記第1水素貯蔵器(11)から前記第2水素貯蔵器(19)に水素を供給する機能と、前記第2水素吸蔵材(MH2)の水素吸蔵に伴う発生熱により前記燃料電池(2)を予熱する機能とを有する、請求項1記載の燃料電池発電システム。

【請求項3】 前記第1水素吸蔵材(MH1)はMg系水素吸蔵合金である、請求項1または2記載の燃料電池発電システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は燃料電池発電システム、特に、燃料電池と、その燃料電池に水素を供給すべく、水素を吸蔵し、且つ放出することが可能な水素吸蔵材を有する水素貯蔵器とを備えた燃料電池発電システムに関する。このような燃料電池発電システムは、例えば車両に搭載される。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の発電システムとしては、燃料電池の低温廃熱をプロアによって

水素貯蔵器に導くようにした加熱手段を持つものが知られている（特開平5-47400号公報参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記加熱手段によると、使用可能な水素吸蔵材は水素放出温度が低いものに限定され、このような水素吸蔵材は単位重量当りの水素吸蔵量が少ないので水素貯蔵器の大型化は免れず、従来の発電システムは、車両用としては実用性に欠ける、という問題があった。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明は、水素貯蔵器用加熱手段として、高温の熱を得ることができる触媒燃焼器を備え、その触媒燃焼器の燃料である水素を放出するための熱源として燃料電池の低温廃熱を用いることにより省エネルギーを図り、また水素放出温度が高く、単位重量当りの水素吸蔵量が多い水素吸蔵材の使用を可能にし、これにより車両用として実用性を有する前記燃料電池発電システムを提供することを目的とする。

【0005】

前記目的を達成するため本発明によれば、燃料電池と、水素を吸蔵し、且つ放出することが可能な第1水素吸蔵材を有する第1水素貯蔵器と、前記燃料電池に水素を供給すべく、前記第1水素貯蔵器を加熱して水素を放出させる触媒燃焼器と、水素を吸蔵し、且つ放出することが可能であると共に前記第1水素吸蔵材よりも低い水素放出温度を持つ第2水素吸蔵材を有し、前記燃料電池の廃熱による加熱下で、前記触媒燃焼器の燃料用水素を放出する第2水素貯蔵器とを備えている燃料電池発電システムが提供される。

【0006】

触媒燃焼器への水素供給のために燃料電池の低温廃熱を利用するので、省エネルギーを図ることができる。また触媒燃焼器は水素と空気（酸素）との反応によって、最高400℃程度の燃焼熱を発生し得るので、その燃焼熱に対応した高い水素放出温度を有する、単位重量当りの水素吸蔵量が多い水素吸蔵材を利用するこ

とが可能である。これにより水素貯蔵器の小型化を図ることができる。

## 【0007】

## 【発明の実施の形態】

図1に示す燃料電池発電システム1において、その燃料電池2としては、固体高分子型燃料電池が備えられており、その運転温度は80°Cである。その燃料電池2は複数のセル3を積層したもので、各セル3は固体高分子電解質膜4と、それを挟む空気極側構成部5および燃料極側構成部6とを有する。空気極側構成部5の入口には管路7を介して空気供給源8が接続され、またその出口には発電に寄与しなかった未反応空気および水蒸気を排出するための管路9が接続される。一方、燃料極側構成部6の入口には管路10を介して第1水素貯蔵器11が接続され、またその出口には発電に寄与しなかった未反応水素および水蒸気を排出するための管路12が接続されている。その未反応水素は燃料電池2の燃料として再利用されるようになっている。燃料電池2の出力側は電線13を介して、例えばモータ14に接続される。

## 【0008】

第1水素貯蔵器11は、タンクと、そのタンクに充填された第1水素吸蔵材MH1としての第1水素吸蔵合金とよりなる。その合金MH1としては、例えばMg系合金であるMg<sub>2</sub>Ni合金、Mg<sub>97</sub>Ni<sub>3</sub>合金（数値の単位は原子%）等が用いられており、それらの水素放出温度は、Mg<sub>2</sub>Ni合金が約250°C、Mg<sub>97</sub>Ni<sub>3</sub>合金が約280°Cである。

## 【0009】

第1水素貯蔵器11および燃料電池2間の管路10において、その水素貯蔵器11近傍に第1三方弁15が、また燃料電池2近傍に第2三方弁16がそれぞれ装置され、その第1三方弁15と触媒燃焼器17の一方の入口とが管路18を介し、また第2三方弁16と第2水素貯蔵器19の入口とが管路20を介してそれぞれ接続される。

## 【0010】

第2水素貯蔵器19は、タンクと、そのタンクに充填された第2水素吸蔵材MH2としての第2水素吸蔵合金とよりなる。その合金MH2としては、例えばL

$\text{a Ni}_5$  合金,  $\text{MmNi}_{4.5}\text{Al}_{0.5}$  合金 (Mm: ミッシュュメタル),  $\text{Zr}(\text{C}_{0.75}\text{V}_{0.25})_2$  合金等が用いられており, それらの水素放出温度は,  $\text{LaNi}_5$  合金が約15°C,  $\text{MmNi}_{4.5}\text{Al}_{0.5}$  合金が約20°C,  $\text{Zr}(\text{C}_{0.75}\text{V}_{0.25})_2$  合金が約50°Cであって, 第1水素吸蔵合金MH1の水素放出温度よりも低く, また燃料電池2の廃熱温度70°Cよりも低い。第2水素貯蔵器19の出口は管路21を介して触媒燃焼器17の他方の入口に接続される。

## 【0011】

触媒燃焼器17は, 触媒として, 白金, パラジウム等を備え, その触媒の存在下で, 第1および第2水素貯蔵器11, 19から供給された水素と外部から供給された空気, つまり酸素とを反応させて, 第1水素吸蔵合金MH1の水素放出温度である約250~約280°Cを上回る, 最高400°Cの燃焼熱を発生することが可能である。触媒燃焼器17の一方の出口は第1熱伝達路22を介して第1水素貯蔵器11に接続され, また他方の出口は第2熱伝達路23を介して燃料電池2に接続される。また第2水素貯蔵器19および燃料電池2間に熱伝達路24が設けられている。

## 【0012】

第1水素貯蔵器11, 触媒燃焼器17および第1三方弁15は, 真空断熱構造を持つ保温ハウジング25内に収容されている。保温ハウジング25は, 触媒燃焼器17が発生する燃焼熱の系外への放散を防止して, 燃料電池2の運転終了後, 第1水素貯蔵器11を約250~約280°Cに保持し, その温度保持は季節等にもよるが, 約48時間に及ぶようになっている。この場合, 保温ハウジング25内に蓄熱材を配置して, その保温機能を向上させることが可能である。

## 【0013】

図2に示すように, 燃料電池2の運転開始時には, 第1水素貯蔵器11と, 触媒燃焼器17および水素吸蔵量が減少している第2水素貯蔵器19とを第1, 第2三方弁15, 16により接続して, 第1水素貯蔵器11から放出された水素を管路10の一部, 第1三方弁15および管路18を通じて触媒燃焼器17に供給し, また第1三方弁15を通過した水素を管路10の一部, 第2三方弁16および管路20を通じて第2水素貯蔵器19に供給する。触媒燃焼器17では水素が

燃焼され、第1水素吸蔵合金MH1の水素放出温度に対応した約250～約280℃の燃焼熱が、第1熱伝達路22を通じ第1水素貯蔵器11に水素放出用として供給され、またその余剰熱が第2熱伝達路23を通じ燃料電池2に予熱用として供給される。一方、第2水素貯蔵器19では、第2水素吸蔵合金MH2が水素を吸蔵することによって発熱し、その発生熱は熱伝達路24を通じ燃料電池2に予熱用として供給される。

## 【0014】

第1水素貯蔵器11からの放出水素量が増加すると、図3に示すように第2三方弁16によって第1水素貯蔵器11および燃料電池2間も接続され、これにより第1水素貯蔵器11からの放出水素が管路10を通じ燃料電池2にも供給され、またその燃料電池2には空気供給源8からの空気が管路7を通じて供給されるのでその運転が開始され、その出力はモータ14に供給される。

## 【0015】

図4に示すように、燃料電池2の定常運転時には第1、第2三方弁15、16によって第1水素貯蔵器11および燃料電池2間のみを接続して、第1水素貯蔵器11から放出された水素を管路10を通じ燃料電池2に供給して、その運転を継続させる。また燃料電池2、例えば、その冷却水が保有する70℃程度の廃熱が熱伝達路24を通じて第2水素貯蔵器19に供給されるので、第2水素吸蔵合金MH2から水素が放出され、その放出水素が管路21を通じて触媒燃焼器17に燃料として供給される。これにより、第1水素貯蔵器11からの水素の放出が継続される。

## 【0016】

なお、第1水素貯蔵器11には、長期間放置による温度低下時の緊急用熱源、過度の水素放出応答速度を求められた際の追加熱源等として、予備のヒータを設けることもある。また水素吸蔵材としては炭素系吸着材も使用される。さらに燃料電池2と第2水素貯蔵器19とを一体化して、その燃料電池2の廃熱を第2水素貯蔵器19に効率良く伝達することも可能である。

## 【0017】

## 【発明の効果】

本発明によれば前記のように構成することによって、省エネルギーを図りつつ、高温の燃焼熱を得ることができ、これにより水素放出温度が高く、単位重量当りの水素吸蔵量が多い水素吸蔵材の使用が可能であって、第1水素貯蔵器の小型化を図り得る、車両用として実用性を備えた燃料電池発電システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

燃料電池発電システムの概略図である。

【図2】

燃料電池発電システムの運転開始時の概略図である。

【図3】

燃料電池発電システムの運転開始直後の概略図である。

【図4】

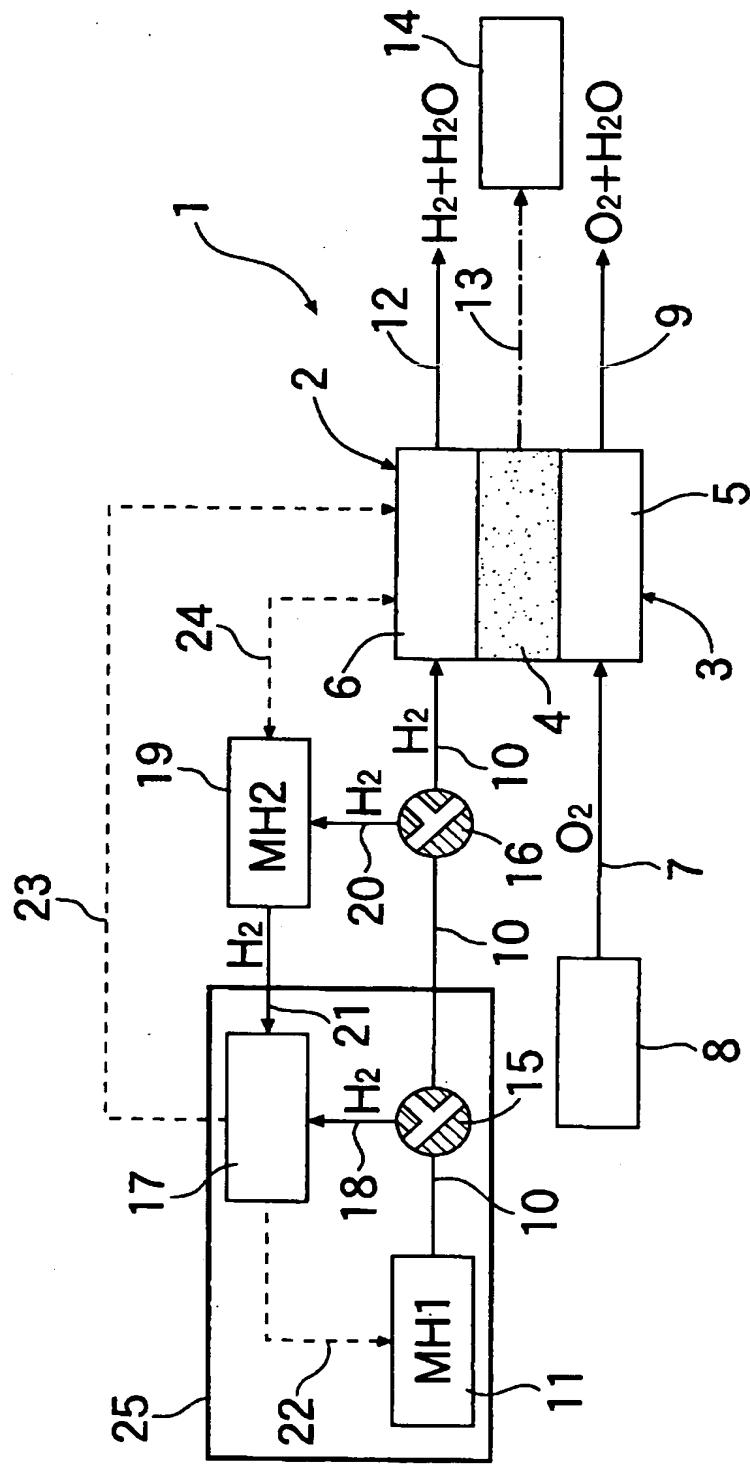
燃料電池発電システムの定常運転時の概略図である。

【符号の説明】

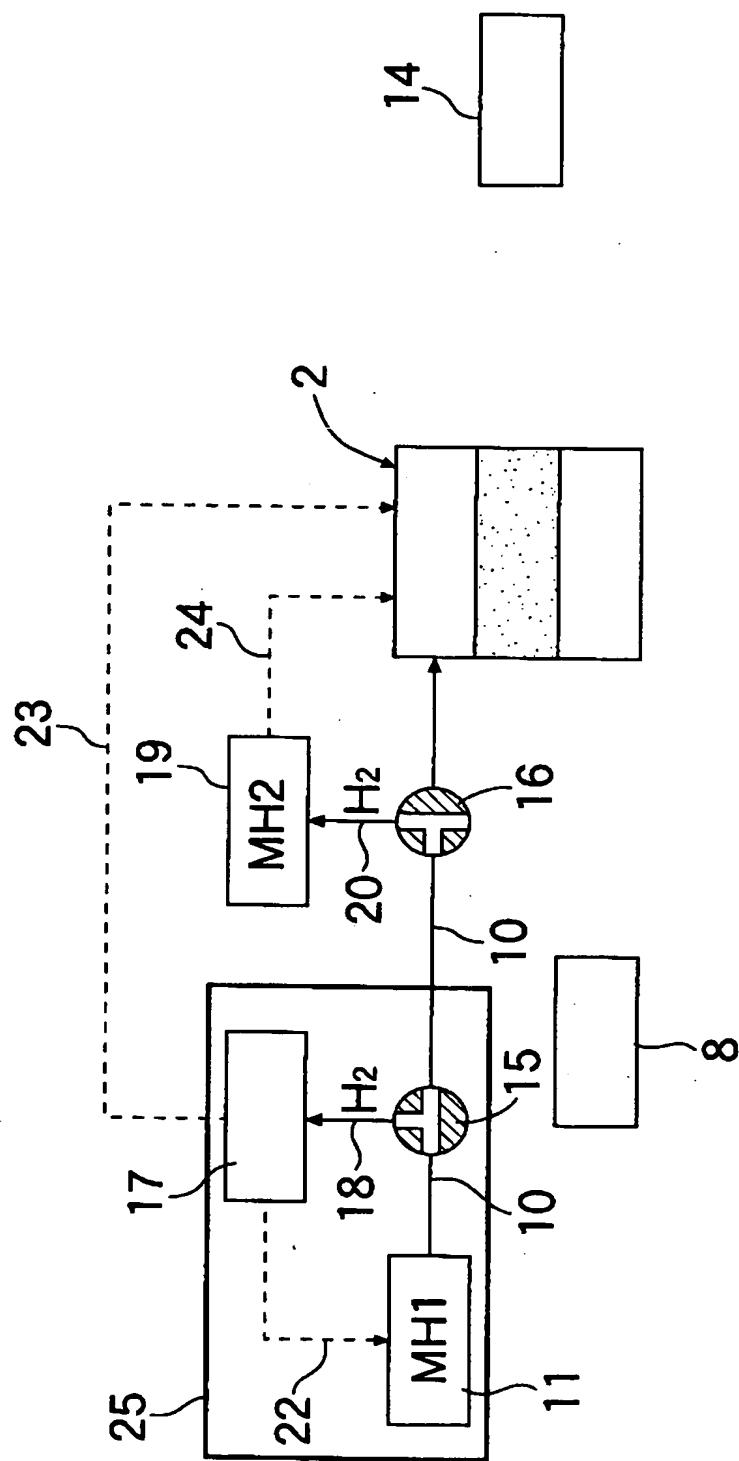
- 1 .....燃料電池発電システム
- 2 .....燃料電池
- 1 1 .....第1水素貯蔵器
- 1 7 .....触媒燃焼器
- 1 9 .....第2水素貯蔵器
- MH1 .....第1水素吸蔵合金（第1水素吸蔵材）
- MH2 .....第2水素吸蔵合金（第2水素吸蔵材）

【書類名】 図面

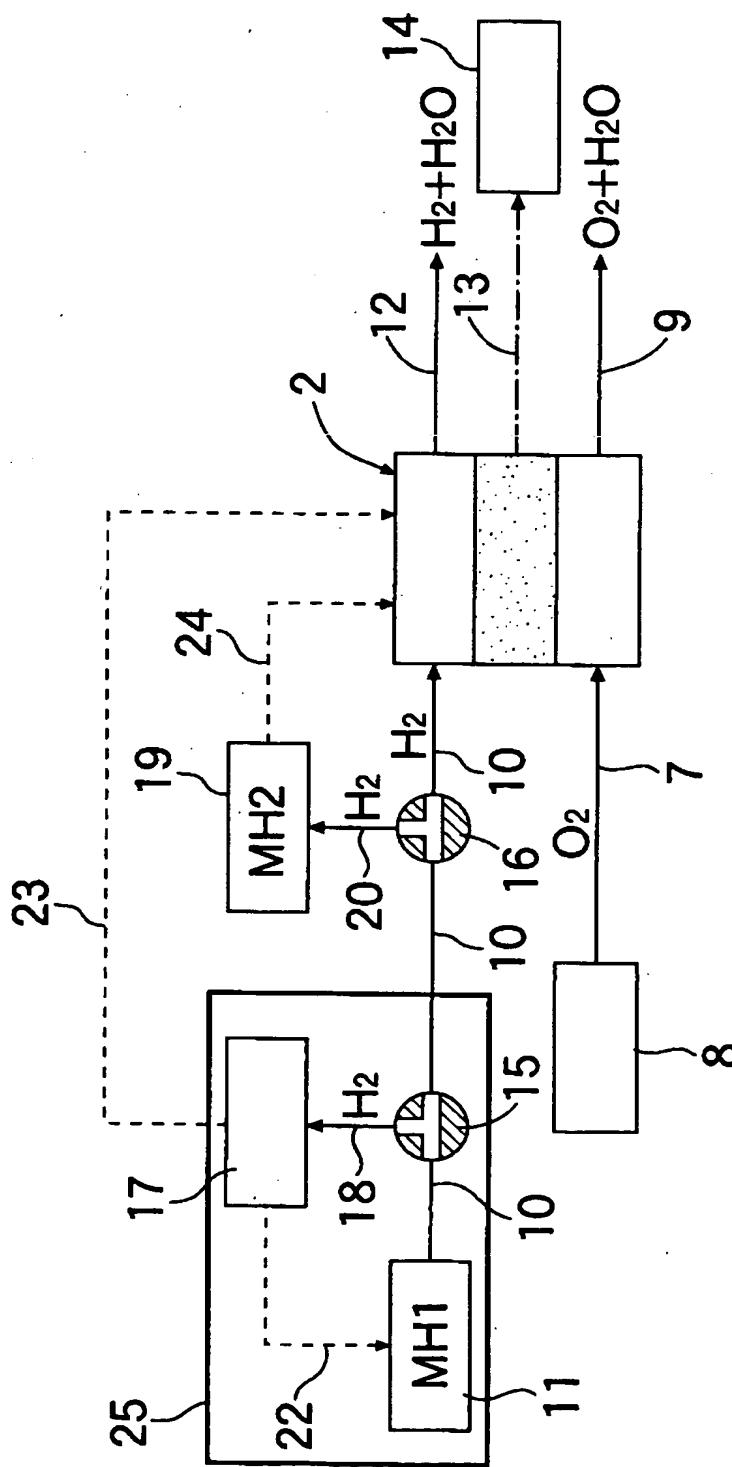
【図1】



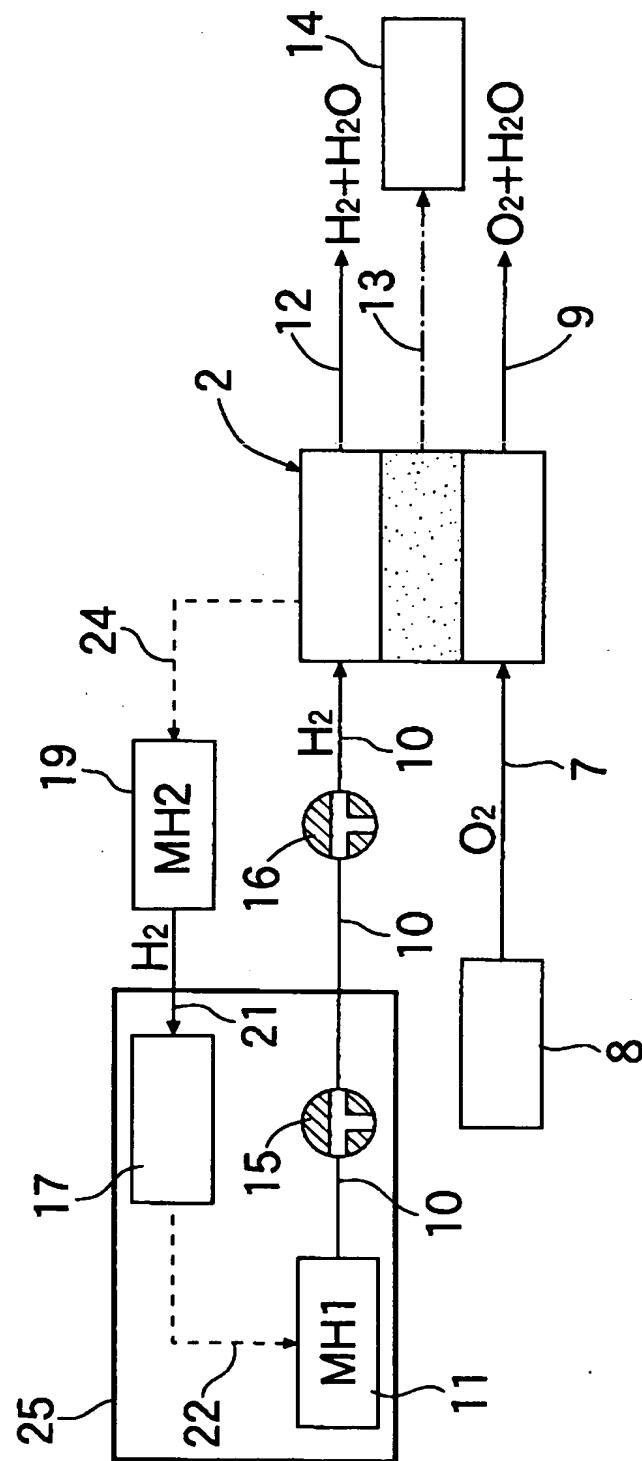
【図2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車両用として実用性を有する燃料電池発電システムを提供する。

【解決手段】 燃料電池発電システム1は、燃料電池2と、水素を吸蔵し、且つ放出することが可能な第1水素吸蔵材MH1を有する第1水素貯蔵器11と、燃料電池2に水素を供給すべく、第1水素貯蔵器11を加熱して水素を放出させる触媒燃焼器17と、水素を吸蔵し、且つ放出することが可能であると共に第1水素吸蔵材MH1よりも低い水素放出温度を持つ第2水素吸蔵材MH2を有し、燃料電池2の廃熱による加熱下で、触媒燃焼器17の燃料用水素を放出する第2水素貯蔵器19とを備えている。触媒燃焼器17は高温の熱を発生し得るので、第1水素吸蔵材MH1として、水素放出温度が高く、単位重量当りの水素吸蔵量が多いものを使用することが可能である。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-323322
受付番号	50005049260
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成12年10月19日

＜認定情報・付加情報＞

【提出日】 平成12年10月18日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区南青山二丁目1番1号  
氏 名 本田技研工業株式会社